

# **METODYKA**

## **PRODUKCJI OWOCÓW ARONII**

### **METODĄ EKOLOGICZNĄ**

(wydanie pierwsze)

**Opracowanie zbiorowe**

**Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach**

**pod kierunkiem dr hab. Elżbiety Rozpary, prof. nadzw. IO**

Zespół autorów:

dr hab. Elżbieta Rozpara

Dr Halina Morgaś

Dr Jacek Filipczak

Dr hab. Beata Meszka

Mgr Michał Hołdaj

Dr hab. Barbara H. Łabanowska

Dr Małgorzata Sekrecka

Prof. dr hab. Piotr Sobiczewski

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO

Mgr Witold Danelski

Opracowanie przygotowane w ramach **zadania 3.4:**  
„Doskonalenie ekologicznej produkcji ogrodniczej”

**Programu Wieloletniego:**

„Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego  
z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”  
Finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Skierniewice 2016

## SPIS TREŚCI

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| <b>I.</b>    | <b>WSTĘP.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>II.</b>   | <b>MATERIAŁ SZKÓLKARSKI I DOBÓR ODMIAN .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>III.</b>  | <b>PRZYGOTOWANIE GLEBY I ZAKŁADANIE<br/>EKOLOGICZNEJ PLANTACJI ARONII .....</b>                       | <b>5</b>  |
| 1.           | Wybór stanowiska .....  | 5         |
| 2.           | Nawożenie i wapnowanie pola przed założeniem plantacji.....   | 6         |
| 3.           | Sadzenie krzewów.....   | 7         |
| <b>IV.</b>   | <b>CIĘCIE KRZEWÓW ARONII .....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>V.</b>    | <b>NAWOŻENIE EKOLOGICZNEJ PLANTACJI ARONII .....</b>  | <b>9</b>  |
| 1.           | Analiza gleby .....   | 9         |
| 2.           | Ocena wizualna roślin .....   | 12        |
| 3.           | Nawożenie aronii w pierwszych dwóch latach po posadzeniu.....   | 12        |
| 4.           | Nawożenie i wapnowanie plantacji owocujących .....  | 13        |
| <b>VI.</b>   | <b>OCHRONA EKOLOGICZNEJ PLANTACJI ARONII PRZED<br/>CHOROBYMI I SZKODNIKAMI .....</b>                  | <b>15</b> |
| 1.           | Najważniejsze elementy nie chemicznej ochrony plantacji aronii<br>przed chorobami i szkodnikami ..... | 15        |
| 2.           | Najczęściej występujące choroby aronii, ich charakterystyka i<br>zwalczanie .....                     | 15        |
| 3.           | Najczęściej występujące szkodniki aronii, ich charakterystyka i<br>zwalczanie .....                   | 16        |
| 4.           | Ochrona i introdukcja pożytecznej entomofauny .....   | 23        |
| <b>VII.</b>  | <b>REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA NA EKOLOGICZNEJ<br/>PLANTACJI ARONII .....</b>                          | <b>25</b> |
| 1.           | Szkodliwość chwastów i metody ich zwalczania na plantacjach<br>ekologicznych .....                    | 25        |
| 2.           | Ograniczenie zachwaszczenia przed założeniem plantacji .....  | 25        |
| 3.           | Mechaniczne metody zwalczania chwastów .....  | 26        |
| 4.           | Rośliny okrywowe .....  | 26        |
| 5.           | Ściółkowanie gleby .....  | 27        |
| <b>VIII.</b> | <b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA .....</b>   | <b>27</b> |

## I.WSTĘP

Polska jest obecnie największym producentem owoców aronii na świecie. Z wielu źródeł dowiadujemy się, że około 90% światowej produkcji owoców tego gatunku pochodzi z naszego kraju. Mimo, że okres towarowej uprawy aronii jest w Polsce stosunkowo krótki, to całkowitą powierzchnię jej uprawy szacuje się tu na poziomie około 10 000 ha. W liczbie tej około 23% stanowią plantacje ekologiczne. Polska jest samowystarczalna pod względem ilości produkowanego materiału szkółkarskiego, zarówno do nasadzeń konwencjonalnych jak i ekologicznych. Część materiału nasadzeniowego jest eksportowana. Owoce aronii zostały w ostatnich latach docenione w Niemczech i Austrii, i w związku z tym w tych krajach także zwiększa się powierzchnia uprawy tego gatunku. W Styrii (Austria) znajduje się już całkiem duże aroniowe zagłębie, powstałe na bazie materiału szkółkarskiego pochodzącego z Polski, a w znacznej części także – na bazie polskiej technologii produkcji.

Owoce aronii zawierają związki niezwykle cenne dla ludzkiego zdrowia. Prozdrowotne właściwości tych owoców są udowodnione i dobrze udokumentowane (I. Wawer, P. Eggert, B. Hołub, 2015). Spożywanie aronii, zarówno w formie świeżej jak i przetworzonej, zmniejsza ryzyko wystąpienia miażdżycy, udaru mózgu i chorób degeneracyjnych układu nerwowego, co powoduje, że osoby je spożywające starzeją się później. Te niepozorne, czarne jagody mieszczą w sobie bogactwo antocyjanów i katechin, którym to związkom przypisuje się ogromne prozdrowotne właściwości. Dzięki dużej zawartości antocyjanów aronia działa na zdrowie człowieka w podobny sposób jak czerwone wino, a dzięki zawartości katechin – podobnie jak zielona herbat. Nie wszyscy jednak mogą pić wino lub zieloną herbatę, która zawiera również sporo kofeiny. W przeciwieństwie do wina i zielonej herbaty owoce aronii, w formie odpowiednio przetworzonej, może spożywać niemal każdy. Owoce aronii stanowią bogactwo garbników, pektyn, flawonoidów, kwasów organicznych oraz makro i mikroelementów, a zwłaszcza: wapnia, żelaza, manganu, miedzi, boru, jodu i molibdenu. W wyjątkowo dużych ilościach (nie spotykanych u innych gatunków) w owocach aronii występuje witamina PP. Dzięki zasobności w tę witaminę spożywanie owoców aronii może zapobiegać depresji a nawet schizofrenii. Oprócz witaminy PP w owocach aronii występują również witaminy z grupy B oraz C i E. Owoce aronii nazywane są czasem „owocami młodości”, gdyż ich spożywanie hamuje procesy starzenia organizmu. Substancje zawarte w owocach aronii są pomocne w leczeniu miażdżycy, obniżają lub regulują ciśnienie krwi, zapobiegają chorobom nowotworowym, zmniejszają napięcie nerwowe, łagodzą skutki

radio- i chemioterapii. Neutralizowanie przez owoce aronii negatywnego wpływu promieniowania radioaktywnego zostało docenione w ostatnim okresie przez Japończyków.

Aronia jest rośliną klimatu umiarkowanego. W warunkach naturalnych występuje głównie we wschodnich rejonach Ameryki Północnej, gdzie temperatura zimą spada tam nierzadko do  $-30^{\circ}\text{C}$ , a mimo to krzewy nie przemarzają. Kwitnie w drugiej połowie maja, kiedy mija ryzyko związane z przemarzeniem kwiatów. Generalnie, jest to roślina o małych wymaganiach glebowo-klimatycznych, niezbyt podatna na choroby i szkodniki. **Tak więc, aronia jest rośliną doskonale przystosowaną do warunków klimatyczno-glebowych Polski i mało zawodną w produkcji. Dlatego też, aby nie obniżyć walorów prozdrowotnych jej owoców powinna być ona produkowana metodą ekologiczną.** Mimo, że krzewy aronii w naturalnych warunkach zasiedlają głównie stanowiska wilgotne, to dobrze rosną również w centralnej Polsce, gdzie średnia roczna ilość opadów mieści się w granicach 500-600mm. Źle znoszą okresy długotrwałej suszy, jakie zdarzają się w ostatnim okresie coraz częściej, np. latem 2015 roku. W takich warunkach plantacje aronii powinny być nawadniane.

## II. MATERIAŁ SZÓŁKARSKI I DOBÓR ODMIAN

Początkowo materiał szkółkarski do zakładania plantacji aronii czarno owocowej pozyskiwano głównie na drodze rozmnażania generatywnego, gdyż aronia dość wiernie przekazuje przez nasiona swoje cechy. Jednakże rośliny pozyskane z siewu nasion późno wchodzi w okres owocowania, bardzo silnie rosną, a ich wzrost na plantacji jest nie wyrównany. Cechy te nie są pożądane, zwłaszcza na dynamicznie rozwijających się dziś w Polsce wielkotowarowych plantacjach, na których owoce aronii zbiera się mechanicznie, przy użyciu kombajnów. Na takie plantacje zdecydowanie lepszy jest materiał szkółkarski rozmnażany wegetatywnie. Krzewy otrzymane z wegetatywnego mnożenia wcześniej wchodzi w okres owocowania, rosną słabiej niż siewki a ich wzrost jest bardziej wyrównany. Dzięki temu są one bardziej, niż krzewy otrzymane z wysiewu nasion, przydatne do zbioru mechanicznego. Do rozmnażania wegetatywnego wykorzystuje się wyselekcjonowane odmiany uprawne lub pojedyncze rośliny, które na plantacjach wyróżniają się dobrym stanem zdrowotnym, obfitym plonowaniem i wysoką jakością owoców. Mnoży się je w maticzniku przez odkłady (pionowe lub poziome) albo przez sadzonki.

Jedną z najbardziej znanych odmian aronii jest 'Nero', obecnie najpowszechniej uprawiana. Jej krzewy charakteryzują się obfitym plonowaniem i dobrą jakością owoców. Jest to odmiana samopłodna. Krzewy rosną dobrze i zdrowo, mają pokrój sprzyjający

mechanizacji zbioru. Bardzo duży wpływ na wielkość i jakość uzyskiwanych plonów aronii ma jakość posadzonego materiału szkółkarskiego. Do nasadzeń należy wybierać sadzonki I wyboru, dobrze ukorzenione i zdrowe. W Polsce nie prowadzono dotychczas zamierzonej hodowli odmian aronii. Prace selekcyjne, głównie w obrębie roślin odmiany 'Nero', prowadzili między innymi dr Józef Kleparski i mgr inż. Piotr Eggert.

Oprócz odmiany 'Nero' w uprawie można spotkać też inne, np.: 'Aron', 'Estland', 'Hakkija', 'Viking', 'Serina'.

### **III. PRZYGOTOWANIE GLEBY I ZAKŁADANIE EKOLOGICZNEJ PLANTACJI ARONII**

#### **1. Wybór stanowiska**

Plantacji aronii nie należy zakładać blisko sadów, które są intensywnie chronione, ze względu na niebezpieczeństwo znoszenia cieczy roboczej w czasie stosowania chemicznej ochrony drzew. W celu osłonięcia plantacji aronii od innych upraw oraz na terenach narażonych na silne wiatry, należy posadzić szpaler drzew lub wysoki żywopłot od strony zachodniej i północno-zachodniej. Osłonę łatwo założyć sadząc wzdłuż granicy plantacji jeden lub dwa rzędy szybko rosnących drzew. Jedne z najlepszych osłon tworzą drzewa olchy, leszczyny lub brzozy. Drzew silnie rosnących takich jak topole, akacje, czy jesiony należy unikać, gdyż staną się wkrótce konkurencyjne dla naszej plantacji. Nowe plantacje zakłada się z reguły po wykarczowanych starych plantacjach, gdzie wzdłuż granic, płotów, dróg i wokół nieużytków rosną zazwyczaj stare drzewa i krzewy. Nie należy niszczyć tych zarośli wokół plantacji. Zadrzewienia i zakrzewienia między plantacjami są ostoją dla owadów pożytecznych i ptaków, które znajdują tam schronienie. Odgrywają one również dużą rolę w ograniczaniu występowania wielu gatunków szkodników. Zarośla wokół plantacji tworzą także korzystne środowisko dla owadów zapylających, głównie dla trzmieli. Tylko zróżnicowane przyrodniczo środowisko jest w stanie zapewnić równowagę biologiczną i ograniczyć potrzebę stosowania chemicznej ochrony roślin. Przy grodzeniu plantacji należy zadbać również o schronienia dla małych zwierząt drapieżnych jak kuny, łasice, tchórze, gronostaje, które pomagają w ograniczaniu populacji myszy polnych czy nornic. Schronieniem dla zwierząt drapieżnych są zarośla i rumowiska kamieni, które należy pozostawić przy ogrodzeniu plantacji. W celu ograniczenia liczby pędraków czy drutowców w glebie, zaleca się uprawiać glebę broną talerzową, dzięki czemu zostaną one zniszczone.

**2. Nawożenie i wapnowanie pola przed założeniem plantacji.** Stosowanie nawozów naturalnych (pozyskiwanych z produkcji zwierzęcej prowadzonej ekologicznie) lub organicznych (pochodzących z produkcji roślinnej) przed sadzeniem krzewów polepsza plonowanie roślin w pierwszych latach ich wzrostu. Efekt ten obserwuje się szczególnie na glebie lekkiej, słabo próchnicznej. Pozytywne działanie nawozów naturalnych (np. obornik, gnojowica, pomiot ptasi) i organicznych (np. nawozy zielone, kompost) na wzrost i plonowanie krzewów jest wynikiem zarówno dostarczenia roślinom składników mineralnych, jak również polepszenia fizyko-chemicznych i biologicznych właściwości gleby. Należy podkreślić, że nawozy naturalne stosowane w ekologicznych uprawach muszą pochodzić z gospodarstw ekologicznych.

Najbardziej wartościowym nawozem naturalnym jest obornik. Jego maksymalna roczna dawka (podobnie jak innych nawozów naturalnych) nie może przekroczyć 170 kg N na ha. Przed założeniem plantacji, obornik najlepiej zastosować pod przedplon. Przy użyciu obornika, jak i innych nawozów naturalnych, należy uwzględnić fakt, że nie może być on stosowany w odległości do 20 m od stref ochrony źródeł wody, brzegu zbiorników oraz cieków wodnych. Obornika, jak i innych nawozów naturalnych i organicznych, nie można stosować także na gleby zalane wodą, przykryte śniegiem oraz zamrożone do głębokości 30 cm.

Alternatywą dla obornika są nawozy zielone, przeznaczone na przyoranie. Wartość nawozowa tych roślin zależy od wielkości wyprodukowanej biomasy oraz zawartości w niej składników mineralnych. Wysoką wartość nawozową wykazują rośliny bobowate. Oprócz nich poleca się także rośliny odznaczające się szybką produkcją biomasy. Wysoka produkcja biomasy zależy jednak od właściwego doboru gatunku rośliny do żyzności gleby. Na glebie lekkiej powinno uprawiać się: łubin żółty i wąskolistny, facelię, owies, seradelę, słonecznik, gorczycę lub grykę, na glebie średniej - peluszkę, esparcetę, wykę jarą lub komonicę zwyczajną, a na glebach ciężkich - łubin niebieski lub bobik.

W celu obniżenia kosztów uprawy roślin na przyoranie, przy jednoczesnym uzyskiwaniu znaczącej masy organicznej, zaleca się wysiewać mieszanki roślin bobowatych z innymi roślinami. Najbardziej wartościowe nawozy zielone otrzymuje się z mieszanek roślin strączkowych ze zbożowymi. Gatunki roślin w mieszance powinny wykazywać podobne wymagania glebowe. Na glebach lekkich i średnich można zastosować mieszankę łubinu żółtego (140 kg/ha) z seradelą (25 kg/ha), łubinu żółtego (120 kg/ha) z peluszką (80 kg/ha) i seradelą (20 kg/ha), łubinu żółtego (120 kg/ha) z peluszką (60 kg/ha) i gorczycą (60 kg/ha), peluszki (150 kg/ha) ze słonecznikiem (15 kg/ha), lub łubinu żółtego (150 kg/ha) z

wyką jarą (40 kg/ha) i owsem (20 kg/ha). Na glebach ciężkich można wysiewać np. mieszanki składającej się z wyki jarej (120 kg/ha) z bobikiem (50 kg/ha) lub peluszki (120 kg/ha) z bobikiem (50 kg/ha). W zależności od warunków glebowo-klimatycznych skład mieszanek oraz proporcje między komponentami mogą być inne niż podano wyżej.

**Nawożenie mineralne.** W uprawach ekologicznych można stosować tylko te nawozy mineralne, które nie pochodzą z syntezy chemicznej. Wykaz nawozów mineralnych oraz środków odkwaszających dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym znajduje się na stronie internetowej IUNG-PIB w Puławach ([www.iung.pulawy.pl/images/pdf/Wykaz\\_ekologia.pdf](http://www.iung.pulawy.pl/images/pdf/Wykaz_ekologia.pdf)).

Przed sadzeniem krzewów często zachodzi konieczność użycia nawozów fosforowych i potasowych w postaci naturalnych kopalin (mączki fosforytowe, siarczan potasu). O potrzebie nawożenia P i K oraz wielkości ich dawek decyduje zawartość tych składników w glebie (tab. ). Nawozy fosforowe można stosować zarówno pod przedplon, jak i przed sadzeniem roślin. Nawozy potasowe najlepiej użyć bezpośrednio przed sadzeniem roślin. Niezależnie od terminu stosowania nawozy fosforowe i potasowe powinny być wymieszane z glebą, przynajmniej na głębokość 20 cm.

Jeśli wynik analizy gleby wskazuje na potrzebę jej wapnowania zabieg ten najlepiej wykonać na rok przed założeniem plantacji. Zbyt późne wykonanie tego zabiegu uniemożliwia podwyższenie odczynu gleby do wymaganej wartości dla aronii (6,0-6,5), co może osłabiać jej wzrost. Przy konieczności podwyższenia odczynu oraz zwiększenia zawartości Mg w glebie, należy użyć wapna magnezowego w dawce wynikającej z potrzeb wapnowania.

Na glebach lekkich poleca się używać wapno w formie węglanowej, a na glebach średnich i ciężkich - w formie tlenkowej (wapno palone) lub wodorotlenkowej (wapno gaszone).

### 3. Sadzenie krzewów

Aronia bardzo wczesnie na wiosnę rozpoczyna wegetację i z tego względu najodpowiedniejszą porą jej sadzenia jest jesień. Wówczas gleba jest wilgotna co sprzyja ukorzenianiu się roślin przed zimą. Podczas sadzenia wiosennego można także uszkodzić mocno nabrzmiałe pąki kwiatowe. Gęstość sadzenia aronii na plantacjach zależy od sposobu zbioru owoców. Na większych plantacjach, gdzie owoce będą zbierane mechanicznie, należy zastosować rozstaw od 4,0 do 4,5 m między rzędami oraz od 0,6 do 0,8 m w rzędzie. Tak gęsto posadzone w rzędzie rośliny aronii zwiększają koszty założenia plantacji, ale otrzymujemy w ten sposób dużo wyższe plony z ha. Na małych plantacjach, gdzie będzie wykonywany zbiór ręczny, odległość między rzędami powinna wynosić 3-4 m, a w rzędzie

około 1,5 m. Po wyznaczeniu rzędów i odległości w rzędzie rośliny sadi się w dołki na głębokość o 3-5 cm głębiej niż rosły w szkółce. Korzenie mają wówczas lepszy dostęp do wilgoci w glebie, co sprzyja lepszemu krzewieniu się roślin. Na dużych plantacjach stosuje się maszynowe sadzenie roślin sadzarką doczepianą do ciągnika.

#### **IV. CIĘCIE KRZEWÓW ARONII**

Zasady i sposób cięcia aronii należy dostosować do wymagań rośliny, typu i tempa rozwoju krzewów oraz systemu uprawy. Cięcie krzewów powinno więc dostępnym światła do wszystkich części roślin. Dostępność światła w obrębie korony ma istotne znaczenie dla utrzymania wysokiego poziomu owocowania. Na plantacji ekologicznej cięcie jest ponadto podstawowym zabiegiem fitosanitarnym. Przy jego pomocy usuwa się z plantacji potencjalne źródła zakażeń, tj. pędy uszkodzone, zainfekowane lub zasiedlone przez szkodniki.

Krzewy młode, do piątego roku życia, nie wymagają silnego cięcia. Raczej przeciwnie, należy ciąć je rozważnie aby nie opóźnić utworzenia pełnej korony krzewu. Wycinać trzeba tylko pędy słabe, zamierające, złamane czy pokładające się na ziemi. Bardziej systematyczne i ukierunkowane cięcie należy wprowadzić w wieku późniejszym. Od szóstego roku, w zależności od konkretnej potrzeby (zagęszczenie korony), cięcie będzie miało na celu prześwietlenie krzewu i dopuszczenie do jego wnętrza światła słonecznego oraz jego odmłodzenie. W fazie pełni owocowania plantacji w koronach krzewów należy utrzymywać, przy pomocy cięcia, równowagę między pędami różnego wieku. Przyjmując, że korona krzewu w pełni owocowania składa się z ok. 30 pędów, trzeba dążyć do tego aby 1/3 stanowiły pędy najmłodsze, dalej - 1/3 pędy w wieku do 4 lat oraz pozostałą 1/3 pędy w wieku 5-6 lat.

Sposób cięcia zależy od stosowanego systemu uprawy, tj. system z mechanicznym zbiorem owoców lub ze zbiorem ręcznym. Przy tym, niezależnie od przyjętego systemu uprawy, w chwili założenia plantacji, pędy sadzonek – zwłaszcza słabszych, po posadzeniu na miejsce stałe należy przyciąć na wysokości ok. 60-70 cm od powierzchni gleby.

W systemie z mechanicznym zbiorem owoców, systematyczne cięcie można rozpocząć w czwartym roku od założenia plantacji. Krzewy posadzone w rozstawie 4-4,2 x 0,6-0,8 m szybko wypełniają przeznaczone im miejsce, wcześniej też rozpoczynają owocowanie. W czwartym roku od posadzenia w koronie krzewu pojawiają się już pędy zbyt silne (średnicy ponad 3 cm), utrudniające skuteczną pracę maszyn zbierających owoce. Podobnie utrudniają zbiór pędy pokładające się tuż nad powierzchnią gleby, wyrastające zarówno w stronę międzyrzędzia jak i w środku korony. Pędy takie należy wyciąć z



pozostawieniem czopa długości ok. 4-5 centymetrów. Ważne jest przy tym aby powierzchnia cięcia była gładka i nachylona w stosunku do osi pędu (kątem 45-60°). W kolejnych latach, gdy korony krzewów stają się zbyt gęste, w trakcie cięcia należy je rozluźnić usuwając nadmiar pędów. Prześwietlając korony należy uważać aby nadmiernie nie osłabić roślin, wycinając więcej pędów niż potrzeba. Przy systematycznym cięciu, każdego roku wystarczy wyciąć nie więcej niż 10% pędów. W ten sposób potencjał plonotwórczy krzewu zostanie utrzymany na właściwym poziomie.

W systemie uprawy z ręcznym zbiorem owoców, krzewy - sadzone w luźniejszej rozstawie, wyrastają większe. Korony ich są bardziej gęste, składają się z większej liczby pędów. Z czasem też w koronie coraz liczniejsze są pędy starsze niż 5-letnie. Na niewielkich plantacjach, zwłaszcza gdy korony krzewów wyraźnie się „postarzały” można zalecić radykalne ich odmłodzenie, poprzez wycięcie wszystkich pędów, z pozostawieniem czopa 4-5 cm. Takie postępowanie przywróci krzewu witalność ale równocześnie wyłączy go z owocowania na 2 - 3 lata. Z tego powodu ten sposób postępowania może nie znaleźć zastosowania na plantacjach produkcyjnych, które z założenia powinny owocować corocznie.

**Termin cięcia.** Optymalnym terminem jest cięcia krzewów aronii jest okresie spoczynku zimowego. Zabieg ten lepiej jest przeprowadzać w drugiej połowie zimy, tj. na przełomie u stycznia i lutego.. Dopuszczalne jest także cięcie w okresie pęcznienia pąków (ruszanie wegetacji) lub wczesną wiosną, najpóźniej do momentu rozwijania się pąków.

## V. NAWOŻENIE EKOLOGICZNEJ PLANTACJI ARONII

### 1. Analiza gleby

Podstawą nawożenia roślin sadowniczych, w tym również aronii, powinna być analiza chemiczna gleby i liści oraz ocena wizualna roślin. W ekologicznej produkcji owoców wykonywanie analiz gleby jest obowiązkowe. Dla aronii nie zostały opracowane „liczby graniczne” zawartości składników mineralnych w liściach. Z tego względu, strategia nawożenia roślin tego gatunku opiera się na analizie gleby i ocenie wizualnej roślin.

Ważnym czynnikiem wpływającym na właściwe opracowanie strategii nawożenia roślin jest sposób pobierania próbek gleby do analizy chemicznej. Niereprezentatywna próbka zwiększa ryzyko popełnienia błędu przy nawożeniu roślin, co prowadzi nie tylko do obniżenia plonowania krzewów i jakości owoców, a także do zwiększenia podatności roślin na szkodniki i patogeny oraz nadmiernego zanieczyszczenia środowiska naturalnego.

Próbki gleby przed założeniem plantacji należy pobierać oddzielnie z miejsc o różnym ukształtowaniu terenu (z górnej, środkowej i dolnej części wzniesienia) oraz z miejsc o

odmiennej historii nawożenia. Jeśli krzewy planuje się sadzić na miejscu wcześniej wykarczowanej plantacji, to próbki gleby należy pobierać oddzielnie z dawnych pasów ugoru herbicydowego/mechanicznego i oddzielnie spod murawy. Na istniejącej już plantacji próbki do analiz pobiera się tylko z pasów ugoru mechanicznego wzdłuż rzędów krzewów. W obrębie tych pasów, próbki pobiera się w połowie odległości między linią rzędu roślin, a skrajem murawy. Gdy krzewy są nawadniane systemem kropelkowym, to próbki należy pobrać w odległości około 20 cm od emitera. Próbki gleby pobiera się z dwóch poziomów, tj.: z warstwy 0-20 cm i 21-40 cm. Przed założeniem plantacji, próbki gleby najlepiej pobrać rok przed sadzeniem krzewów, natomiast na plantacji istniejącej próbki można pobierać przez cały okres wegetacji, raz na 3-4 lata. Próbki gleby najlepiej pobierać łaską Egnera lub świdrem. Można użyć do tego celu również szpadla. Jednakże, pobierając próbki gleby szpadlem należy pamiętać, aby wycinać plastry gleby o porównywalnej głębokości i szerokości. Próba mieszana, pochodząca z jednorodnej kwatery, powinna składać się z co najmniej 20-25 indywidualnych próbek. Dopiero po dokładnym wymieszaniu pojedynczych (indywidualnych) próbek w odpowiednim naczyniu pobiera się próbkę reprezentacyjną, wielkości około 1 kg gleby. Próbkę tę suszy się w zacienionym miejscu, umieszcza w płóciennym woreczku lub kartonowym pudełku i przesyła do Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej lub innego laboratorium agrochemicznego. Podstawowa analiza gleby obejmuje oznaczenie jej odczynu (pH) oraz zawartości przyswajalnego fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg). Wskazane jest także oznaczenie zawartości materii organicznej oraz składu granulometrycznego gleby.

Nawożenie fosforem (P), potasem (K) i magnezem (Mg) prowadzone na podstawie analizy gleby polega na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. „liczbami granicznymi” zawartości tych składników w glebie (tabela ). W zależności od klasy zasobności gleby w dany składnik (niska, średnia lub wysoka), decyduje się o celowości nawożenia tym składnikiem oraz o jego dawce.

Tabela 1. Wartości graniczne zawartości fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) w glebie oraz wysokość ich dawek stosowanych przed założeniem plantacji aronii oraz w trakcie jej prowadzenia (Sadowski i inni, 1990)

| Wyszczególnienie                     | Klasa zasobności                                     |         |        |
|--------------------------------------|--|---------|--------|
|                                      | niska  | średnia | wysoka |
|                                      | Zawartość fosforu (mg P/100 g)                       |         |        |
| Dla wszystkich gleb:                 |  |         |        |
| warstwa orna                         | < 2,0  | 2-4     | > 4    |
| warstwa podorna                      | < 1,5  | 1,5-3   | > 3    |
| Nawożenie przed założeniem plantacji | Dawka fosforu (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha) |         |        |
|                                      | 100  | 100     | -      |
|                                      | Zawartość potasu (mg K/100 g)                        |         |        |

|   |                                       |                      |                    |
|---|---------------------------------------|----------------------|--------------------|
| Warstwa orna:<br>< 20 % części spławialnych<br>20-35 % części spławialnych<br>> 35 % części spławialnych    | < 5<br>< 8<br>< 13                    | 5-8<br>8-13<br>13-21 | > 8<br>>13<br>> 21 |
| Warstwa podorna:<br>< 20 % części spławialnych<br>20-35 % części spławialnych<br>> 35 % części spławialnych | < 3<br>< 5<br>< 8                     | 3-5<br>5-8<br>8-13   | > 5<br>> 8<br>> 13 |
| Nawożenie:<br>przed założeniem plantacji<br>na owocującej plantacji   | Dawka potasu (kg K <sub>2</sub> O/ha) |                      |                    |
|   | 150-200<br>80-120                     | 100-150<br>50-80     | -<br>-             |
| Dla obu warstw gleby:<br>< 20 % części spławialnych<br>≥ 20 % części spławialnych                           | Zawartość magnezu (mg Mg/100 g)       |                      |                    |
|   | < 2,5<br>< 4                          | 2,5-4<br>4-6         | > 4<br>> 6         |
| Nawożenie:<br>przed założeniem plantacji<br>na owocującej plantacji   | Dawka magnezu (g MgO/m <sup>2</sup> ) |                      |                    |
|   | wynika z potrzeb wapnowania           |                      | -                  |
|   | 12                                    | 6                    | -                  |
| Dla wszystkich gleb niezależnie od warstwy gleby  | Stosunek K: Mg                        |                      |                    |
|   | bardzo wysoki<br>> 6,0                | wysoki<br>3,6-6,0    | poprawny<br>3,5    |

Potrzeby nawozowe plantacji aronii w stosunku do azotu ( N ) nie są wielkie i określa się je na podstawie zawartości materii organicznej w glebie ( tabela ). Podane dawki azotu ( N ) należy traktować jako orientacyjne, posilując się przy tym oceną wizualną roślin, a zwłaszcza ich siłą wzrostu.

Tabela 2. Orientacyjne dawki azotu ( N ) dla plantacji aronii w zależności od zawartości materii organicznej w glebie\*

| Wiek plantacji  | Zawartość materii organicznej (%) |          |          |
|-----------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                 | 0,5-1,5                           | 1,6-2,5  | 2,6-3,5  |
|                 | Dawka azotu                       |          |          |
| Pierwsze 2 lata | 3-4**                             | 2-3**    | 5-10**   |
| Następne lata   | 20-30***                          | 10-20*** | 20-40*** |

\* dla plantacji, na których stosuje się ugór herbicydowy/mechaniczny w pasach wzdłuż rzędów roślin lub na całej powierzchni

\*\* dawki N w g/m<sup>2</sup> powierzchni nawożonej

\*\*\* dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

W klimacie umiarkowanym nieuniknionym zjawiskiem jest obniżanie się odczynu gleby, w związku z tym zachodzi konieczność jego systematycznego dostosowywania do potrzeb i preferencji uprawianych roślin. Odpowiednie pH gleby dla aronii mieści się w granicach 6,0 – 6,5 . W celu podwyższenia pH stosuje się nawozy zawierające wapń (Ca) lub wapń i magnez (Ca i Mg). Wielkość dawki nawozowej zależy od odczynu gleby oraz jej kategorii agronomicznej (tabele 3-5).

Tabela 3. Ocena potrzeb wapnowania gleb mineralnych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)

| Potrzeby wapnowania | pH                           |         |         |         |
|---------------------|------------------------------|---------|---------|---------|
|                     | Kategoria agronomiczna gleby |         |         |         |
|                     | Bardzo lekka                 | Lekka   | Średnia | Ciężka  |
| Konieczne           | < 4,0                        | < 4,5   | < 5,0   | < 5,5   |
| Potrzebne           | 4,0-4,5                      | 4,5-5,0 | 5,0-5,5 | 5,5-6,0 |
| Wskazane            | 4,6-5,0                      | 5,1-5,5 | 5,6-6,0 | 6,1-6,5 |
| Ograniczone         | 5,1-5,5                      | 5,6-6,0 | 6,1-6,5 | 6,6-7,0 |
| Zbędne              | > 5,5                        | > 6,0   | > 6,5   | > 7,0   |

Tabela 4. Zalecane dawki nawozów wapniowych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)\*

| Potrzeby wapnowania | Dawka CaO (t/ha)             |       |         |        |
|---------------------|------------------------------|-------|---------|--------|
|                     | Kategoria agronomiczna gleby |       |         |        |
|                     | Bardzo lekka                 | Lekka | Średnia | Ciężka |
| Konieczne           | 3,0                          | 3,5   | 4,5     | 6,0    |
| Potrzebne           | 2,0                          | 2,5   | 3,0     | 3,0    |
| Wskazane            | 1,0                          | 1,5   | 1,7     | 2,0    |
| Ograniczone         | -                            | -     | 1,0     | 1,0    |

\* podane dawki należy stosować tylko przed założeniem plantacji, najlepiej pod przedplon

Tabela 5. Maksymalne dawki nawozów wapniowych stosowane jednorazowo na plantacji aronii (Sadowski i inni, 1990)

| Odczyn gleby | Kategoria agronomiczna gleby |         |        |
|--------------|------------------------------|---------|--------|
|              | Lekka                        | Średnia | Ciężka |
|              | Dawka CaO (kg/ha)            |         |        |
| < 4,5        | 1500                         | 2000    | 2500   |
| 4,5-5,5      | 750                          | 1500    | 2000   |
| 5,6-6,0      | 500                          | 750     | 1500   |

## 2. Ocena wizualna roślin.

W tej metodzie oceny stanu odżywienia roślin bierze się pod uwagę ich siłę wzrostu, wygląd liści, intensywność kwitnienia i zawiązywania owoców oraz jakość owoców. W tabeli 6 przedstawiono najważniejsze objawy niedoboru poszczególnych składników w roślinie.

Tabela 6. Objawy niedoboru składników mineralnych na krzewach aronii

| Składnik | Objawy  |
|----------|---|
| Azot     | Pierwsze objawy niedoboru pojawiają się na starszych liściach. Blaszki liściowe stają się jasnozielone, a następnie żółte. Pędy są cienkie i krótkie.   |
| Fosfor   | Dolna strona blaszki liściowej przebarwia się na kolor fioletowy lub bordowy. Pędy są grube i krótkie. Owoce słabiej się wybarwiają.  |
| Potas    | Pierwsze objawy niedoboru pojawiają się na starszych liściach w postaci chlorozy/nekrozy na brzegu blaszki liściowej. Następnie chloroza/nekroza rozprzestrzenia się między główne nerwy liścia. Nekrotyczne brzegi blaszki liściowej podwijają się do góry. Liście zwisają długo na pędach. Owoce są drobne. |
| Magnez   | Pierwsze objawy jego niedoboru pojawiają się na starszych liściach. Między głównymi nerwami liścia tworzą się chlorotyczne plamy, które po pewnym czasie przechodzą w nekrozę. Liście z objawami opadają w okresie letnim.  |
| Wapń     | Objawy występują na najmłodszych liściach w postaci chlorotycznych przebarwień. Liście są pomarszczone, a brzegi blaszki liściowej postrzępione.  |
| Bor      | Zawiązywanie owoców jest słabe. Owoce są drobne. Przy silnym niedoborze, liście wierzchołkowe są chlorotyczne, wąskie, kruche, z nekrozami na ich brzegach.   |
| Żelazo   | Pierwsze objawy pojawiają się na najmłodszych liściach w postaci chlorozy międzyżyłkowej podczas gdy główne nerwy liści pozostają zielone. Przy silnym niedoborze, wierzchołki pędów, a nawet całe pędy, zamierają.   |
| Mangan   | Pierwsze objawy jego niedoboru pojawiają się na liściach w środkowej części pędu w postaci chlorozy między głównymi nerwami.  |
| Cynk     | Tworzy się tzw. „rozetkowatość liści”. Liście wierzchołkowe są małe i wąskie, wyrastają one blisko siebie. W warunkach silnego niedoboru, wierzchołki pędów zamierają. Owoce są drobne.   |

## 3. Nawożenie aronii w pierwszych dwóch latach po posadzeniu.

Jeśli przed sadzeniem krzewów nawożenie było prawidłowe, to w pierwszych dwóch latach prowadzenia plantacji ogranicza się ono tylko do nawożenia azotem. W produkcji

ekologicznej zabronione jest stosowanie mineralnych nawozów azotowych. Pozostaje więc tylko stosownie nawozów naturalnych i organicznych. W zależności od zawartości materii organicznej w glebie, polecane dawki N wynoszą 2-4 g na m<sup>2</sup> (tabela 2). W przypadku utrzymywania murawy na całej powierzchni plantacji dawki N powinny być zwiększone o około 50 %.

#### 4. Nawożenie i wapnowanie plantacji owocującej.

W zależności od zawartości materii organicznej w glebie, polecane dawki azotu (N) dla plantacji aronii wahają się od 10 do 30 kg na ha (tabela ). Naturalne nawozy zawierające N stosuje się jednorazowo wczesną wiosną, przed ruszeniem wegetacji. Nawozy należy stosować pasowo wzdłuż rzędów krzewów.

Nawożenie fosforem (P) wykonuje się wtedy, gdy wyniki analizy gleby wykażą niską jego zawartość (tabela ) lub gdy pojawią się objawy niedoboru fosforu (P) na roślinie. Nawozy fosforowe w postaci naturalnych kopalin np. mączkę fosforytową stosuje się na powierzchnię gleby wzdłuż rzędu roślin.

Jeśli przed założeniem plantacji gleba była właściwie przygotowana, to nawozy potasowe najczęściej stosuje się dopiero od 3 roku prowadzenia plantacji. O konieczności nawożenia potasem (K) oraz o wielkości jego dawki decyduje zawartość K w glebie (tabela ). Nawozy potasowe w postaci naturalnych kopalin stosuje się wiosną lub jesienią. Wiosenne nawożenie potasem poleca się na gleby lekkie, a jesienne na gleby średnie i ciężkie. Nawozy potasowe mogą być rozsiewane na całą powierzchnię plantacji lub tylko w pasy wzdłuż rzędów roślin. Drugi sposób aplikacji musi być powiązany z przemiennym stosowaniem potasu na całą powierzchnię plantacji, tzn. w jednym roku nawozy rozsiewa się wzdłuż rzędów roślin, a w kolejnym sezonie- na całą powierzchnię plantacji.

Stosowanie nawozów magnezowych uzasadnione jest od 3-4 roku po założeniu plantacji pod warunkiem, że zawartość Mg w glebie w czasie sadzenia roślin była odpowiednia. O celowości nawożenia Mg decyduje analiza gleby (tabela ). Jeśli zachodzi potrzeba zwiększenia zawartości Mg w glebie, to jego dawki wynoszą 6-12 g MgO na m<sup>2</sup> (tabela ). Dawki te, stosowane jednorazowo gwarantują pokrycie potrzeb nawozowych roślin na okres około 3 lat. Biorąc pod uwagę wysokie ceny nawozów magnezowych, nawożenie tym składnikiem można ograniczyć do powierzchni pasa gleby o szerokości 1,5 m w linii rzędów. Nawozy magnezowe należy zastosować wczesną wiosną. Jeśli na plantacji zachodzi konieczność podwyższenia odczynu gleby oraz jednocześnie zwiększenia zawartości Mg, to należy użyć wapna magnezowego.

W warunkach glebowo-klimatycznych Polski, objawy niedoboru niektórych

mikroskładników na plantacjach aronii obserwowane są sporadycznie. O celowości zasilania aronii mikroskładnikami powinna decydować ocena wizualna roślin. Jeśli na plantacji aronii wystąpią objawy niedoboru boru (B), żelaza (Fe), manganu (Mn) lub cynku (Zn), to uzasadnione jest nawożenie danym składnikiem. Gdy nawozy mikroelementowe stosowane będą doglebowo, to polecane ich dawki na plantacjach aronii wynoszą: 1-3 kg B, 20-30 kg Fe, 10-15 kg Mn oraz 5-10 kg Zn na ha. Wielkość dawki nawozu musi być zgodna z instrukcją jego stosowania.

Dokarmianie dolistne należy traktować jako uzupełnienie nawożenia doglebowego. Zabieg ten wykonuje się, gdy roślina nie może pobrać i/lub „przetransportować” odpowiedniej ilości składnika pokarmowego do organów/tkanek w okresie największego zapotrzebowania na dany składnik. Do stosowania w uprawach ekologicznej dopuszczonych jest wiele nawozów, wymienionych na stronie internetowej IUNG-u. Stosowanie niektórych nawozów dolistnych na plantacji aronii może ograniczać rozwój patogenicznych grzybów i bakterii, a nawet szkodników. Wpływ tych nawozów na ograniczenie rozwoju patogenów/szkodników na plantacji związany jest z obecnością niektórych składników mineralnych (miedzi, cynku, siarki, krzemu), wysokim odczynem ( $\text{pH} > 10$ ) lub niskim odczynem ( $\text{pH} < 3$ ). Skuteczność oprysków tymi nawozami w ograniczaniu patogenów/szkodników zależy od częstotliwości wykonywania zabiegów oraz stężenia cieczy opryskowej. Im opryski są częściej wykonywane, a stężenie cieczy opryskowej jest większe, tym ochrona roślin przed patogenami/szkodnikami jest bardziej skuteczna.

Jeśli w czasie sadzenia krzewów odczyn gleby był odpowiedni dla aronii (6,0-6,5), to wapnowanie należy wykonać po kolejnych 3-4 latach. W zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz aktualnego jej odczynu, polecane dawki środków wapnujących wahają się od 500 do 2500 kg CaO na ha (tabela ). Przy okresowym wapnowaniu plantacji, rośliny podlegają wahaniom odczynu gleby, co w pewnych warunkach może osłabiać wzrost i obniżać plonowanie roślin. Z tego powodu, lepiej jest utrzymywać odczyn gleby na optymalnym poziomie przez cały okres eksploatacji plantacji. W celu stabilizacji kwasowości gleby, należy stosować corocznie około 300 kg CaO na ha, po wcześniejszym osiągnięciu optymalnego odczynu gleby.

Wapnowanie wykonuje się wczesną wiosną lub późną jesienią. Przy wiosennym wapnowaniu wapno rozsiewa się, gdy powierzchniowa warstwa gleby jest rozmarznięta, a krzewy nie wytworzyły jeszcze liści. Jesienne wapnowanie najlepiej wykonać od końca października do pierwszej połowy listopada.

## VI. OCHRONA EKOLOGICZNEJ PLANTACJI ARONII PRZED CHOROBIAMI I SZKODNIKAMI

### 1. Najważniejsze elementy nie chemicznej ochrony plantacji aronii przed chorobami i szkodnikami

- przed założeniem plantacji kilkakrotna, mechaniczna uprawa gleby oraz uprawa roślin, które utrudniają rozwój pędraków i innych szkodników. Przykładem takich roślin może być np. gryka, gorczyca.
- zakładanie plantacji wyłącznie ze zdrowego materiału szkółkarskiego, wolnego od szkodników i chorób
- wycinanie i palenie w okresie jesienno-zimowym i wczesnowiosennym pędów uszkodzonych przez szkodniki i porażonych przez patogeny
- tworzenie dogodnych warunków dla rozwoju i bytowania naturalnych wrogów szkodników (pasożytów i drapieżców)

### 2. Najczęściej występujące choroby aronii, ich charakterystyka i zwalczanie

Krzewy aronii wykazują wysoką odporność na choroby. Właściwie prowadzona agrotechnika, w tym głównie prawidłowo przeprowadzane cięcie prześwietlające i sanitarne oraz nawożenie są skutecznymi sposobami zapobiegania rozwojowi chorób grzybowych.

Ważnym aspektem zapobiegania chorobom w uprawach ekologicznych jest usuwanie dziko rosnących roślin będących żywicielami patogenów występujących na plantacji.

Wpływ na zdrowotność roślin mają także dostarczane nawozy. Zbyt duża zawartość azotu w glebie niekorzystnie oddziałuje na roślinę, zwiększając jej podatność na różnego rodzaju patogeny.

**Drobna plamistość liści** (*Phyllosticta* spp.) to choroba, której oznaką etiologiczną są niewielkie brunatne plamki rozmieszczone na całej blaszce liściowej, które mogą zlewać się tworząc rozległe nekrozy. Silne porażenie liści prowadzi do przedwczesnej defoliacji krzewów. Patogen rozwija się w tkance mięksiszowej liści, która szybko obumiera, tworząc strefę odciętą od zdrowej części blaszki liściowej. W okresie wilgotnej pogody z piknidiów powstałych na powierzchni blaszki liściowej wysiewają się zarodniki konidialne grzyba, które rozprzestrzeniają się z wodą. Zabiegiem ograniczającym źródło infekcji pierwotnej w przypadku drobnej plamistości liści jest wygrabianie i niszczenie opadłych liści.

**Brunatna zgnilizna** (*Monilinia aucupariae*). Patogen rozwija się wczesną wiosną wzdłuż centralnych nerwów młodych liści. Następnie infekuje pąki kwiatowe i krótkopędy. Po pewnym czasie na górnej i dolnej stronie liści, a także na kwiatach pojawia się stadium konidialne grzyba w postaci nalotu składającego się z trzonek i zarodników konidialnych. Wraz z wiatrem zarodniki konidialne rozprzestrzeniają się i dochodzi do infekcji zawiązków

owoców, które we wczesnej fazie rozwoju gniją i opadają. W zwalczaniu brunatnej zgnilizny zalecane jest usuwanie i palenie zainfekowanych kwiatów i owoców aronii.

**Szara pleśń** (*Botrytis cinerea*) występuje głównie na plantacjach zagęszczonych i w latach z dużą ilością opadów. W warunkach wysokiej wilgotności i temperatury dochodzi do porażenia kwiatów, które brunatnieją i zasychają. Z kwiatów grzyb przerasta do owoców, powodując ich gnicie. Porażone organy pokrywają się charakterystycznym dla tej choroby szarym nalotem grzybni i zarodnikami konoidalnymi grzyba. W zwalczaniu szarej pleśni na aronii zalecane jest usuwanie i palenie zainfekowanych kwiatów i owoców.

Nasilenie chorób zależy w znacznym stopniu od przebiegu warunków atmosferycznych i źródła patogena. Pierwsze obserwacje nad występowaniem objawów szarej pleśni i brunatnej zgnilizny należy przeprowadzić po kwitnieniu. Wszystkie porażone kwiatostany powinny zostać jak najszybciej wycięte i spalone. Lustracje wykonane w sierpniu pozwolą ocenić stopień porażenia lub defoliacji liści na plantacji. Odpowiednie cięcie krzewów zwiększa prześwit w koronie ograniczając zaleganie wilgoci, która sprzyja rozwojowi patogenów. Dodatkowo usuwanie z plantacji wyciętych pędów zmniejsza poziom inokulum grzybów zasiedlających korę i drewno. Ze względu na brak możliwości ochrony chemicznej w uprawach ekologicznych dobrym rozwiązaniem jest stosowanie wyciągów roślinnych m.in. ze skrzypu, pokrzywy, cebuli, czosnku, rumianku, krwawnika, liści orzecha włoskiego, lub niektórych traw w celu zwiększenia odporności roślin na czynniki chorobotwórcze. Ponadto niektóre substancje zawarte w wyciągach roślinnych mogą oddziaływać allelopatycznie na grzyby chorobotwórcze.

### **3. Najczęściej występujące szkodniki aronii, ich charakterystyka i zwalczanie**

Aronia jest uznawana za roślinę niewymagającą specjalnej ochrony, dlatego też może być uprawiana zgodnie z wytycznymi ekologicznej produkcji owoców. Plantację należy zakładać ze zdrowego, wolnego od szkodników materiału szkółkarskiego. Przed założeniem plantacji wskazana jest kilkukrotna mechaniczna uprawa gleby oraz uprawa roślin, które hamują rozwój pędraków (np. gryka). Warto jednak mieć świadomość, że kilkuletnia uprawa aronii w monokulturze, może być zasiedlana przez niektóre owady i roztocze, szczególnie gatunki wielożerne. Celowe jest więc poznanie szkodliwej fauny na aronii. Na krzewach tej rośliny uszkodzenia o większym znaczeniu mogą powodować zwójkówki liściowe (głównie zwójka różoweczka), przędzeń gruszowy, przędziorki, tutkarze, omacnica jarzębianka, lokalnie pędraki chrabąszcza majowego, ogrodnica niszczylistka, naliściaki, opuchlaki, mszyce a także nowy gatunek inwazyjny, muszka plamoskrzydła - *Drosophila suzukii*. Aby zmniejszyć liczebność szkodników na plantacji należy stworzyć dogodne warunki dla



rozwoju i bytowania owadów pożytecznych (pasożytów i drapieżców), które skutecznie ograniczają populacje agrofagów. W okresie jesienno-zimowym i wczesnowiosennym zaleca się lustrację oraz wycinanie i palenie pędów uszkodzonych przez szkodniki.

**Zwójka różoweczka** (*Archips rosana*). Niewielki motyl, skrzydła samca mają rozpiętość 16-19 mm, barwę jasnobrązową do ciemniejszej brązowej, z ciemnym rysunkiem. Skrzydła samicy są oliwkowobrunatne, rozpiętości 19-24 mm. Jaja średnicy około 0,5 mm, płaskie, owalne, składane w złożach i pokryte wydzieliną samicy, mają kształt szarych tarczek średnicy 5-6 mm. Larwa zwana gąsienicą jest żółtawozielona do zielonej, z czarną głową, dorasta do 22 mm. Zimują jaja w złożach na pędach aronii i najłatwiej je znaleźć w okresie bezlistnym. Gąsienice wylęgają się pod koniec kwietnia, czasami na początku maja i żerują na liściach, powodują ich zwijanie się. Gąsienice żywią się tkanką liści, pozostawiają w nich dziurki, a nawet szkieleтую liście. Mogą też uszkadzać zawiązki owoców. Gąsienice kończą żerowanie w czerwcu przepoczwarczają się w zwiniętych liściach lub pomiędzy nimi. Lot motyli ma miejsce w drugiej połowie czerwca i w lipcu. W tym czasie samice składają jaja, po około 250 szt. każda. Lustrację na obecność szkodnika należy przeprowadzać wczesną wiosną oraz pod koniec kwitnienia krzewów. W okresie wczesnowiosennym przegląda się po 200 losowo wybranych pędów na obecność zimujących jaj zwójki różoweczki. Pod koniec kwitnienia należy sprawdzić po 200 losowo wybranych wierzchołków pędów pod kątem uszkodzonych przez gąsienice liści.

Zwalczanie – przy nielicznym występowaniu zwójki zaleca się zbierać i niszczyć uszkodzone liście z gąsienicami zwójki. Jeśli na plantacji po kwitnieniu obserwuje się liczne uszkodzone liście, o zwalczaniu należy pomyśleć wiosną następnego roku. Należy wówczas obserwować złoża jaj i sprawdzać termin wylęgania się larw (po wyjściu larw widoczne są niewielkie otworki w osłonkach jaj). Zwalczanie dozwolonym środkiem zaleca się wykonać po wylęgu larw, zanim zwiną liście.

**Przędzeń gruszowy** (*Neurotoma saltuum*). Owad dorosły to błonkówka wielkości 11-14 mm. Jaja około 1,5 m długości, wydłużone, żółtej barwy. Larwa żółto – pomarańczowa z czarną głową i dwoma jasnymi, podłużnymi pasami po stronie grzbietowej, wyrosnięta osiąga około 20 mm długości. Lot błonkówek ma miejsce w maju i czerwcu. W tym czasie samice składają jaja w grupach na dolnej stronie liści. Larwy wylęgają się po około 2 tygodniach. Żerują gromadnie na liściach, szkieleтую je a ponadto miejsca żerowania otaczają srebrzystą przędzą. Larwy kończą żerowanie pod koniec lata, spuszczaają się na nitce z własnej przędzy na glebę, budują luźne jedwabiste kokony w glebie i przepoczwarczają się. Zimują w glebie. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie szkodnika.

Lustrację na obecność szkodnika należy przeprowadzać pod koniec maja oraz w czerwcu (ewentualnie w lipcu). Zaleca się przeglądać liście początkowo w poszukiwaniu jaj a później gąsienic, które łatwo jest zauważyć z powodu gromadnego żerowania pod oprzędem.

Zwalczanie - przy nielicznym występowaniu gąsienic zaleca się zbierać i niszczyć pędy z oprzędami gąsienic. Jeśli na plantacji obserwuje się liczne gąsienice, można podjąć próbę zwalczania dostępnym, dozwolonym środkiem, ale warto dodać zwilżacz, który ułatwi dotarcie do szkodnika. Jeśli nie uzyska się pełnego efektu (trudno zniszczyć gąsienice w oprzędach), o zwalczaniu należy pomyśleć wiosną następnego roku. Należy wówczas przeglądać liście w poszukiwaniu jaj, sprawdzać termin wylęgania się larw i zwalczanie dozwolonym środkiem wykonać po wylęgu larw, zanim utworzą oprzędy.

**Przędziorek chmielowiec** (*Tetranychus urticae*). Jest to niewielki roztocz, długości około 0,5 mm, z czterema parami nóg. Ciało samicy jest owalne, zimującej ma barwę ceglasto-pomarańczową zaś osobniki letnich pokoleń są żółtozielone z dwiema ciemniejszymi plamami po bokach. Samce są nieco mniejsze od samic, romboidalnego kształtu. Larwy podobne, ale nieco mniejsze od dorosłych roztoczy, żółtozielone, z 3 parami nóg. Jaja są kuliste, wielkości około 0,13 mm, żółtawe. Samice zimujące najłatwiej zauważyć wczesną wiosną na ukazujących się pierwszych liściach oraz pod koniec lata, we wrześniu. Wszystkie stadia ruchome przędziorka żerują na dolnej stronie blaszki liściowej, wysysając sok z komórek rośliny. W miejscu ich żerowania pojawiają się żółte plamy –przebarwienia, które mogą pokrywać znaczną powierzchnię liścia. Silnie uszkodzone liście z czasem żółkną, brązowieją, zasychają i przedwcześnie opadają. Żerowanie licznych przędziorków osłabia wzrost i owocowanie krzewów. Zasiedlone krzewy są mniej odporne na mróz a owoce gorszej jakości. Lustracji należy dokonywać regularnie przez cały począwszy sezon od wczesnej wiosny aż do sierpnia. W każdym terminie należy określić liczebność szkodnika na 200 losowo wybranych liściach.

Zwalczanie – po stwierdzeniu licznych przędziorków można zastosować zwalczanie wykorzystując dozwolone środki wspomagające, pokrywające szkodnika i działające na niego dusząco. Można też stosować introdukcje roztoczy drapieżnych Phytoseiidae.

**Tutkarz bachusek** (*Rhynchites bacchus*). Chrząszcz długości 4,5-6,5 mm, barwy purpurowej z metalicznym połyskiem, pokryty długimi włoskami, z charakterystycznym długim, cienkim ryjkiem. Jaja są niewielkie, 1x0,7 mm, mlecznobiałe lub żółtawe. Larwa biała lub kremowo-biała, beznoga, rogalikowato zgięta, z brązową głową, dorasta do 9 mm. Poczwarła jest biała lub żółtawa, długości około 9 mm. Zimują chrząszcze w spękaniach kory i w ściółce, a na roślinach pojawiają się wiosną, w kwietniu. Żerując uszkadzają pąki liściowe, kwiatowe, a

także nakłuwają zawiązki owoców. Samice składają jaja do wnętrza zawiązków owoców, a wylęgłe larwy żerują w owocach niszcząc je. W czerwcu larwy kończą żerowanie, schodzą do gleby, część z nich przepoczwarcza się a część pozostaje na zimowanie. Chrząszcze kolejnego (jesiennego) pokolenia uszkadzają pąki na młodych pędach, żerują na roślinach od sierpnia do października, a następnie schodzą na zimowanie. Obecność chrząszczy monitoruje się przed i w czasie kwitnienia poprzez strząsanie ich na płachtę entomologiczną.

Zwalczanie – po stwierdzeniu licznych chrząszczy zastosować zwalczanie dozwolonym środkiem.

**Omacnica jarzębianka** (*Trachycera advenella*). Niewielki motyl, jego skrzydła mają rozpiętość 17-24 mm. Gąsienice są jasnozielone z charakterystycznymi dwoma pasami na grzbiecie. Zimują gąsienice w spękaniach kory, zazwyczaj w dolnej częściach pędów aronii. Wczesną wiosną gąsienice opuszczają miejsca zimowania i zasiedlają rozwijające się pąki kwiatowe i na nich żerują. Są maleńkie, wielkości około 2 mm i bardzo trudne je zauważyć. Żerują w kwiatostanach, w pąkach lub pomiędzy pąkami kwiatowymi, stopniowo oprzędzając je. Licznie żerujące larwy mogą mieć wpływ na znaczny spadek plonu. W sezonie rozwija się jedno pokolenie szkodnika. Lustrację należy przeprowadzać pod koniec kwitnienia przeglądając po 200 losowo wybranych wierzchołków pędów pod kątem ich uszkodzenia.

Zwalczanie – po stwierdzeniu licznych gąsienic, zastosować zwalczanie, w początkowym okresie ich żerowania dostępnym środkiem. W sytuacji niezbyt licznych miejsc żerowania szkodnika, wycinać zasiedlone kwiatostany, zbierać je i niszczyć .

**Chrabąszcz majowy** (*Melolontha melolontha* ). Ciało chrząszcza jest cylindryczne, długości 20-25 mm, koloru czarnego. Pierwsza para skrzydeł (pokrywy), czułki i nogi chrabąszcza są brązowo-brunatne. Na bokach czarnego odwłoka widoczne są rzędy trójkątnych, białych plam. Jaja są żółtawe, wielkości ziarna prosa, składane są do gleby w złożach po 25-30 sztuk. Larwa (zwana pędrakiem) jest początkowo biaława, później kremowobiała, wygięta w podkówkę, z dużą brunatną głową i trzema parami nóg. Pędraki pod koniec rozwoju osiągają długość do 50 mm. Chrząszcze uszkadzają liście. Przy dużej liczebności szkodnika może dochodzić do powstawania gołożerów. Larwy chrabąszcza żerują na korzeniach roślin. Uszkodzone rośliny są osłabione, a przy licznych występowaniu pędraków korzenie są zniszczone, krzewy więdną a nawet zasychają. Podobne uszkodzenia powoduje **chrabąszcz kasztanowiec** (*Melolontha hippocastani* ). Często obydwa gatunki występują jednocześnie, a odróżnienie ich pędraków w polu jest praktycznie niemożliwe. Aby uchronić się przed efektami żerowania pędraków należy wybierać pole wolne od pędraków lub ograniczyć ich liczebność przed założeniem plantacji.

Lustracje gleby na obecność pędraków należy przeprowadzić przed założeniem plantacji. Standardowa metoda polega na pobraniu próbek gleby z 32 dołków (o wymiarach 25cm x 25 cm i głębokości 30 cm) i sprawdzeniu jej na obecność larw chrabąszczy.

Zwalczanie – na zagrożonych polach stosować mechaniczne zwalczanie pędraków, kilkakrotna uprawa maszynami z ostrymi narzędziami np. glebogryzarka, talerzówka. Zaleca się też uprawę gryki jako przedplon, która zawiera taniny hamujące rozwój pędraków. Można też stosować nicienie entomopatogeniczne np. Larvanem, zgodnie z etykietą, które redukują populacje pędraków w glebie. Zwykle nie ma potrzeby zwalczania chrabąszczy nalatujących na krzewy w maju, a jeśli byłaby konieczność, to stosować dozwolone środki biologiczne.

**Ogrodnica niszczylistka** (*Phyllopertha horticola*). Chrząszcz ma ciało długości 10-12 mm, o kasztanowych pokrywach, głowie i przedpleczu zielononiebieskich i błyszczących. Dolna część jego ciała jest zielona, z połyskiem. Jajo owalne, żółtawe. Larwa (zwana pędrakiem) jest gruba, zwinięta w podkówkę, kremowobiała, dorasta do około 20 mm długości. Chrząszcze w końcu maja i w czerwcu nalatują na plantacje, żerują na liściach szkieleтуюc je nieregularnie. Pędraki odżywiają się korzeniami głównie traw, zbóż i chwastów, a sporadycznie, także roślin jagodowych. Szkody powodowane przez ogrodnicę niszczylistkę w uprawie aronii nie są duże. Podobne uszkodzenia powoduje guniakczerwczyk (*Rizotrogus solstitialis*), którego chrząszcze pojawiają się w czerwcu i na początku lipca.

Lustracja i zwalczanie. Chrząszcze tych szkodników mogą nalatywać na plantację, ale zwykle nie ma potrzeby ich zwalczania. Larwy, zwane pędrakami żerują raczej na chwastach i innych roślinach w międzyrzędziach niż na korzeniach aronii.

**Opuchlak truskawkowiec** (*Otiorhynchus sulcatus*). Chrząszcz wielkości 7-10 mm, czarny, pokryty jaśniejszymi włoskami, z bruzdkowanymi pokrywami, z krótkim grubym ryjkiem. Jaja składane są do gleby. Larwy dorastają do 8-10 mm, poczwarka ma wielkość 7-10 mm. Chrząszcze pojawiają się w końcu maja i czerwcu, a pozostają na krzewach do jesieni, a niektóre zimują. Chrząszcze żerują na liściach, wyjadając tkankę od brzegu. Samice (w populacji są tylko samice) składają jaja do gleby, a wylęgłe larwy żerują na korzeniach i pozostają w glebie na zimowanie, zaś wiosną dalej żerują, a wyrosnięte przepoczwarzają się w glebie. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie szkodnika. Opuchlaki w ostatnich latach coraz częściej notowane są na plantacjach roślinach jagodowych. Podobne szkody powoduje **opuchlak lucernowiec** (*Otiorhynchus ligustici*). Chrząszcz ma wielkość 12-15 mm, krótki, gruby ryjek, barwę ciemną, lecz pokryty jaśniejszymi włoskami. Larwa białokremowa z brązową głową, dorasta do 10 mm. Chrząszcze i larwy opuchlaka zimują w glebie. Wiosną

chrząszcze żerują na liściach roślin i składają jaja do gleby. Wylęgłe larwy żerują na korzeniach roślin przez co osłabiają ich wzrost i owocowanie.

Lustracja – obecność i liczebność chrząszczy opuchlaków najłatwiej jest sprawdzić poprzez strząsanie ich na płachtę entomologiczną pod koniec czerwca i w lipcu. Można też przeglądać korony krzewów w poszukiwaniu chrząszczy i uszkodzonych przez nie liści. Zwalczenie raczej nie jest potrzebne. Gdyby była potrzeba, do zwalczania larw w glebie można stosować nicienie entomopatogeniczne (Larvanem, zgodnie z etykietą), zaś do zwalczania chrząszczy, w okresie ich żerowania na liściach, można by zastosować dozwolony preparat biologiczny.

**Mszycy** (*Aphididae*). To niewielkie pluskwiaki. Podobnie jak na innych krzewach różne gatunki mszyc mogą zasiedlać liście i młode pędy aronii. Żerując wysysają soki roślinne, ogładzają rośliny z substancji pokarmowych, jednocześnie wydają duże ilości płynnych odchodów, zwanych rosą miodową, która pokrywa roślinę, a na tych wydzielinach rozwijają się grzyby ‘sadzakowe’. Osłabiona jest asymilacja, zahamowany wzrost i zwiększona podatność na przemarzanie.

Lustrację na obecność mszyc zaleca się prowadzić systematycznie od początku wegetacji do zbioru owoców np. co dwa tygodnie, przeglądając np. po 200 losowo wybranych pędów. Zwalczenie – po stwierdzeniu licznych mszyc zastosować zwalczanie dozwolonymi środkami.

**Muszka plamoskrzydła** (*Drosophila suzukii*). Wykryty w Polsce w 2014 roku, gatunek inwazyjny. Jest to szkodnik wielożerny, uszkadza owoce różnych roślin. Samica składa jaja do owoców, których skórki jest w stanie przeciąć jej swoim pokładkiem. Wśród zasiedlanych gatunków roślin gospodarzy znajduje się wiele uprawnych, w tym: borówka wysoka, malina, jeżyna, truskawka, porzeczka, morela, brzoskwinia, czereśnia, wiśnia, winorośl, aronia, śliwa i in. jak i dziko rosnących (np. bez czarna, jagoda leśna, jeżyna, czereśnia ptasia, antypka i in.).

Owadem dorosłym jest muchówka, której ciało ma długość 2,25-4,0 mm, samce są zazwyczaj nieco mniejsze niż samice. Jej ciało ma barwę żółtawą do brązowej, a na odwłoku widoczne są ciemne pasy. Samce tego gatunku posiadają charakterystyczne ciemne plamki w dolnej części skrzydeł oraz czarne grzebienie na łączeniach segmentów przednich odnóży. Cechą charakterystyczną samic jest silne, ząbkowane pokładko, którym nacinają one skórki owoców podczas składania jaj. Jaja składane są do owoców dojrzewających na roślinie, i w nich żerują wylęgłe larwy, które żywią się miąższem powodując jego destrukcję. Larwa jest młocznobiała, beznoga, dorasta do 3,5- 5,0 mm. Poczwarca cylindrycznego kształtu, czerwono-brązowa, długości do 3,5 mm, z dwoma małymi wyrostkami na końcu. W sezonie

wegetacji w warunkach Polski prawdopodobnie będzie rozwijało się co najmniej kilka pokoleń muszki plamoskrzydłej.

Lustracje zaleca się prowadzić od wiosny w pobliżu plantacji, a po stwierdzeniu szkodnika w pułapkach na plantacji. Do monitoringu zaleca się pułapki z płynem wabiącym np. Drosinal. Pułapki sprawdza się początkowo co 2 tygodnie, a przed zbiorem owoców 1-2 razy w tygodniu kontrolując obecność w nich muchówek. Po stwierdzeniu zagrożenia, może być potrzebne zwalczanie przed zbiorem owoców, dozwolonymi środkami. Na zagrożonych plantacjach można też stosować metodę masowego odłowu szkodnika, zawieszając minimum 200 pułapek na 1 ha plantacji.

**Naliściaki** (*Phyllobius* spp.). Jest to grupa chrząszczy wielożernych, wielkości około 10 mm, z charakterystycznym krótkim rykiem. Chrząszcze są wydłużone, ich pokrywy są wypukłe, a barwa chrząszczy może być zielona, jasno lub ciemnobrązowa do szarawo-granatowej, zależnie od gatunku, o metalicznym połysku. Na plantacje nalatują głównie w czerwcu i lipcu, żerują na liściach, wyjadając charakterystyczne ząbkowane zakola na ich brzegach. Lustracje na obecność chrząszczy przeprowadza się przeglądając korony krzewów w poszukiwaniu szkodnika lub można zastosować metodę strząsania ich na płachtę entomologiczną.

Zwalczanie zwykle nie jest potrzebne, a jeśli, to należy je wykonać w podobny sposób jak omówiono przy innych chrząszczach żerujących na liściach.

**Piędzik przedzimek** (*Operophtera brumata*). Motyl, którego samica ma długość 8-10 mm, jest brunatno-szara, z grubym odwłokiem i szczątkowymi skrzydłami 2-3 mm, nie jest zdolna do lotu. Samce mają skrzydła rozpiętości 20-25 mm, są brązowo-czarne. Jajo owalne, wielkości około 0,5 mm, żółtopomarańczowe. Gąsienica jest żółtozielona, z trzema białymi pasami po bokach, ma trzy pary nóg na przednich i dwie pary na ostatnich segmentach ciała. Dlatego też przy chodzeniu porusza się wyginając ciało w kształcie litery omega. Gąsienice żerują wiosną, wyjadają tkankę liści, pozostawiając dziury, mogą powodować gołożer. Niszczą również słupki i pręciki w pąkach i kwiatach, uszkadzają także zawiązki owoców.

Lustracje przeprowadzić w okresie przed i podczas kwitnienia krzewów, należy przeglądać liście i kwiatostany w poszukiwaniu gąsienic.

Zwalczanie - jeśli będzie potrzebne, wykonać preparatem biologicznym, w początkowym okresie żerowania gąsienic.

**Misecznik śliwowy** (*Parthenolecanium corni*). Niewielki pluskwiak z rodziny miseczniakowatych. Miseczka samicy jest wypukła, stwardniała, półkulista, brązowa, średnicy 3-7 mm. Samiec jest uskrzydłony, mniejszy od samicy. Pod koniec maja i na początku

czerwca samice składają jaja (białe, owalne, maleńki) do 600 sztuk pod miseczkowatą brązową tarczką na pędach. Młode larwy mają miseczkę owalną, płaską, barwy zielonkawo-białej, później zielonkawą. Larwy wylęgają się w czerwcu oraz lipcu i rozpoczynają żerowanie na liściach. Po wylęgu larw miseczki samic zwykle odpadają pozostawiając białe ślady. Zarówno samice jak i larwy żerujące na pędach i liściach nakłuwają je i wysysają soki roślinne. Uszkodzone rośliny słabiej owocują a licznie zasiedlone przez larwy nawet zasychają. Słodka, lepka wydalina żerujących osobników pokrywa liście, pędy a na niej rozwijają się grzyby 'sadzakowe'. Pokryte czarnym nalotem grzybni owoce tracą wartość konsumpcyjną i handlową. Zimują larwy II stadium, które przemieszczają się jesienią na pędy aronii.

Lustrację obecności zimujących larw misecznika na pędach prowadzić w okresie bezlistnym, zaś obecności młodych larw na liściach pod koniec czerwca i w lipcu. W tym czasie należy sprawdzać dolną stronę liści na obecność larw misecznika.

Zwalczanie – jeśli jest konieczne, zastosować wczesną wiosną, w okresie bezlistnym używając dozwolone w sadownictwie ekologicznym środki olejowe, a w czerwcu – lipcu. np. dozwolone środki wspomagające zwalczanie.

Do ochrony aronii przed szkodnikami zaleca się stosować aktualnie zalecane środki możliwe do zastosowania w sadownictwie ekologicznym, zgodnie z etykietami jak również środki wspomagające, które nie wymagają rejestracji. Jednocześnie zaleca się stworzenie dogodnych warunków do rozwoju i bytowania wrogów naturalnych szkodników (pasożytów i drapieżców)

#### **4. Ochrona i introdukcja pożytecznej entomofauny**

Aby zachować lub zwiększyć obecność organizmów pożytecznych w danej uprawie należy przede wszystkim:

- w miarę możliwości wprowadzać drapieżce i pasożyty pochodzące z hodowli laboratoryjnych w celu zasilenia populacji występujących naturalnie,
- zwiększać bioróżnorodność upraw.

W biologicznym zwalczaniu roztoczy roślinożernych bardzo pomocne mogą być drapieżne roztocze z rodziny dobroczynekowatych (*Phytoseiidae*). Spośród wielu gatunków naturalnie występujących w przyrodzie, jak również rozmnażanych w warunkach laboratoryjnych, najszerze zastosowanie w praktyce znalazł dobroczynek gruszowiec (*Typhlodromus pyri*). Może on ograniczyć liczebność przędziorków jeżeli jest odpowiednio liczny.

**Dobroczynnik gruszowiec** (*Typhlodromus pyri*). Dorosłe samice mają ciało kremowożółte, gruszkowate, długości około 0,3 mm. Samce są nieznacznie mniejsze od samic. Jaja są białawe, eliptyczne, często składane w złożach. Stadia larwalne są przezroczyste, z 3 parami odnóży. Stadia nimfalne z 4 parami odnóży są podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze. Dobroczynnik gruszowca można wprowadzać na krzewy aronii w opaskach filcowych. Opaski najlepiej przymocować do pędów sznurkiem.

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczynnika:

- w sytuacji bardzo licznego występowania roztoczy roślinożernych, najpierw ogranicza się je środkiem roztoczobójczym, a dopiero później wprowadza dobroczynnik gruszowca,
- po wprowadzeniu drapieżcy stosuje się tylko środki selektywne dla pożytecznych roztoczy

Aby zachować lub zwiększyć obecność organizmów pożytecznych w danej uprawie należy przede wszystkim:

- stosować środki dozwolone w ekologicznej uprawie roślin (wykaz zamieszczony na stronie internetowej Instytutu Ochrony Roślin \_ Państwowy Instytut badawczy w Poznaniu)
- w miarę potrzeby wprowadzać drapieżce i pasożyty pochodzące z hodowli laboratoryjnych w celu zasilenia populacji występujących naturalnie,
- zwiększać bioróżnorodność upraw.

W uprawach ekologicznych roztocze roślinożerne są redukowane przez drapieżne roztocze z rodziny dobroczynkowatych (Phytoseiidae). Mogą one być też introdukowane na plantacje, gdyż są namnażane w warunkach laboratoryjnych. W praktyce najczęściej stosowany jest dobroczynnik gruszowiec (*Typhlodromus pyri*). Może on ograniczyć liczebność przędziorków jeżeli jest odpowiednio liczny.

**Dobroczynnik gruszowiec** (*Typhlodromus pyri*). Dorosłe samice mają ciało kremowożółte, gruszkowate, długości około 0,3 mm. Samce są nieznacznie mniejsze od samic. Jaja są białawe, eliptyczne, często składane w złożach. Stadia larwalne są przezroczyste, z 3 parami odnóży. Stadia nimfalne z 4 parami odnóży są podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze.

Dobroczynnik gruszowca można wprowadzać na krzewy aronii w opaskach filcowych lub specjalnych saszetkach dostępnych na rynku. Opaski najlepiej przymocować do pędów sznurkiem.

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczynnika:



- w sytuacji bardzo licznego występowania roztoczy roślinożernych, najpierw ogranicza się je środkiem roztoczobójczym, a dopiero później wprowadza dobroczynka gruszowca,
- po wprowadzeniu drapieżcy stosuje się tylko środki bezpieczne dla pożytecznych roztoczy

## VII. REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA NA EKOLOGICZNEJ PLANTACJI ARONII

### 1. Szkodliwość chwastów i metody ich zwalczania na plantacjach ekologicznych

Niekontrolowany rozwój zachwaszczenia ogranicza wzrost i plonowanie roślin uprawnych. Chwasty konkurują z krzewami o wodę, substancje pokarmowe i światło; mają niekorzystne oddziaływanie chemiczne (allelopatia); pogorszą warunki fitosanitarne, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników, w tym gryzoni oraz utrudniają kombajnowy zbiór owoców. Największe zagrożenia powoduje rozwój zachwaszczenia w okresie kwiecień – lipiec.

Podczas zakładania plantacji z produkcją ekologiczną oraz w trakcie jej prowadzenia, zalecane są wyłącznie metody regulowania zachwaszczenia, przy których nie są wykorzystywane produkty syntezy chemicznej takie jak syntetyczne środki chwastobójcze (herbicydy) i ściółki (folie i włókniny pochodzące z przeróbki ropy naftowej i gazu). Do rekomendowanych sposobów pielęgnacji gleby należą: zabiegi mechaniczne (uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności), utrzymanie roślin okrywowych, ściółkowanie materiałami pochodzenia naturalnego i metody fizyczne np. stosowanie gorącej pary wodnej, emiterów ciepła oraz wypalanie chwastów przy użyciu palników zasilanych propanem. Metody fizyczne są relatywnie rzadko stosowane w krajowej praktyce, ze względu na brak odpowiedniego wyposażenia, ograniczoną skuteczność zwalczania traw i chwastów trwałych oraz zagrożenie pożarowe (palniki). Poszczególne metody pielęgnacji gleby, mogą być łączone w różny sposób i stosowane współrzędnie (murawa w międzyrzędziach i pielenie lub ściółki pod krzewami), w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod) oraz jako wzajemne uzupełnienie metod (pielenie chwastów trwałych w ściółkach).

### 2. Ograniczanie zachwaszczenia przed założeniem plantacji

Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem aronii obniża liczebność chwastów i koszty ochrony w przyszłości. Obejmuje ono: wybór odpowiedniego pola i przedplonu tworzącego dużą biomasę i allelopatycznym działaniu na chwasty (np. zboża, rzepak, gorczyca, gryka, roczne bobowate); terminowe i właściwie wykonywanie zabiegów uprawowych oraz nawożenie organiczne lub użycie biostymulatorów biosfery gleby, które uaktywniają procesy mikrobiologiczne, prowadzące do inaktywacji (pasożytowania) nasion chwastów. Zalecanym rozwiązaniem jest zakładanie plantacji na polu, na którym nie występują głęboko korzeniące się i rozłogowe chwasty trwałe. Przedplony nie są w stanie całkowicie oczyścić pola z licznych chwastów trwałych, choć ograniczają ich rozwój i sprawiają, że chwasty te stają się mniej uciążliwe. Mechaniczne niszczenie perzu właściwego prowadzi się na różne sposoby. Należą do nich: głębokie przyoranie pługiem z przedpłużkiem (zalecane na ciężkich glebach); głęboka podorywka i usunięcie kłączy kultywATOREM, broną średnią i zgrabiarką lub kilkukrotna uprawa broną talerzową, prowadzona późną wiosną i

wczesnym latem. Głęboką orkę poleca się łączyć z głęboszowaniem, które rozluźnia głębsze warstwy gleby i poprawia stosunki wodne (retencję, czyli zatrzymywanie wody, oraz infiltrację – przemieszczanie wody w głębsze warstwy gleby). Jest to jeden z warunków ograniczenia skrzypu polnego, który rozwija się na glebach o niewłaściwym obiegu wody, z nieprzepuszczalną warstwą w podglebiu. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich, które po orce znalazły się w powierzchniowej warstwie gleby, należy kilkakrotnie usunąć broną typu chwastownik, kultywátorem lub agregatém uprawowym.

### **3. Mechaniczne metody zwalczania chwastów**

Mechaniczne zwalczanie chwastów polega najczęściej na systematycznej uprawie gleby i jest wykonywane przede wszystkim w międzyrzędziach młodych plantacji, gdzie daje się łatwo zmechanizować. Powierzchnia utrzymywana w ten sposób, określana jest mianem czarnego lub mechanicznego ugoru. Uprawę gleby podczas wegetacji roślin przeprowadza się z różną częstotliwością (od 10 dni do 4 tygodni), przy użyciu glebogryzarek, kultywatorów, bron lub agregatów uprawowych. składających się np. z gęsiostópek, wałków strunowych i gwiazdek palcowych. Preferowane są urządzenia z pasywnymi elementami roboczymi (typ kultywator), które nie niszczą tak silnie struktury gleby jak glebogryzarki. Uprawki są wykonywane po masowych wschodach chwastów, obfitych opadach deszczu oraz po powstaniu skorupy glebowej. W okresie wegetacji roślin, glebę uprawia się płytko, na głębokość kilku centymetrów. Liczba zabiegów wykonywanych wiosną i latem – do sierpnia, powinna być ograniczona do 4-6, a na ciężkich glebach do 8 zabiegów w ciągu sezonu, aby ograniczyć degradację i erozję gleby. Na plantacjach z roślinami sadzonymi w rzędzie co 1,5 m, istnieje możliwość zmechanizowanej uprawy gleby pod krzewami, przy użyciu automatycznych glebogryzarek z bocznymi, uchylnymi sekcjami roboczymi. W rzędach aronii, z gęstym sadzeniem krzewów – co 0,6-0,8m w rzędzie, pielenia nie da się całkowicie zmechanizować i wykonuje się okresowe pielienie ręczne. Staranne odchwaszczanie jest niezbędne przede wszystkim na nowo sadzonych i młodych plantacjach. W drugiej połowie lata, uprawa gleby, powinna być zastąpiona koszeniem chwastów, aby zminimalizować erozję gleby w okresie jesienno-zimowym.

### **4. Rośliny okrywowe**

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych – kostrzewy czerwonej (zarówno form kępkowych, jak i rozłogowych), wiechliny łąkowej oraz życicy trwałej (rajgras angielski), są optymalnym sposobem utrzymania międzyrzędzi na plantacji. Trawy wysiewane są z reguły w trzecim roku od posadzenia krzewów i koszone po osiągnięciu 15

cm wysokości, przeciętnie 6-8 razy w sezonie. Dopuszczone jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy np. wiechlina roczna. Na terenach pagórkowatych, aby ograniczyć erozję gleby oraz na glebach bardzo żyznych, murawa jest zakładana w pierwszym roku prowadzenia plantacji. Krótkotrwałe rośliny okrywowe mogą być wysiewane na plantacjach, jako tzw. wsiewki międzyrzędowe. Do tego celu nadają się gorczyca wysiewana na przyoranie, od wiosny do sierpnia oraz jęczmień jary i żyto wysiewane pod koniec lipca lub w sierpniu. Jęczmień zamiera późną jesienią, ale pozostaje sztywny aż do wiosny. Żyto wymaga w następnym sezonie koszenia lub przyorania i rozdrobnienia.

### **5. Ściółkowanie gleby**

Do redukcji zachwaszczenia na plantacjach służą ściółki pochodzenia naturalnego – słoma zbożowa i rzepakowa, zrębki roślinne, obornik, kompost, wytloki owocowe, trociny, kora drzewna, węgiel brunatny. Ściółki pochodzenia rolniczego powinny pochodzić z upraw ekologicznych oraz ekologicznego chowu zwierząt. Ściółka słomiana, szczególnie słabo rozdrobniona, stwarza ryzyko osiedlenia się gryzoni. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (słoma, trociny, kora), których warstwa powinna być systematycznie uzupełniana do grubości około 10 cm, należy przeprowadzić dodatkowe nawożenie azotowe. Ściółki organiczne ograniczają udeptywanie gleby, wyrównują temperaturę i wilgotność gleby i w miarę mineralizacji dostarczają roślinom substancji pokarmowych.

## **VIII. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- Filipek T., Fotyma M., Lipiński W. 2006. Stan, przyczyny i skutki zakwaszenia gleb gruntów orných w Polsce. Nawozy i Nawożenie 2: 7-38.
- Fotyma M., Mercik S. 1992. Chemia Rolna. PWN, Warszawa.
- Gorlach E., Mazur T. 2001. Chemia Rolna. PWN, Warszawa.
- Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych. SGGW-AR, Warszawa.
- Treder W. 2003. Wpływ fertygacji nawozami azotowym i wieloskładnikowym na zmiany chemiczne gleby oraz wzrost i owocowanie jabłoni. Monografie i Rozprawy, ISK, Skierniewice.
- Wójcik P. 2009. Nawozy i nawożenie drzew owocowych. Hortpress, Warszawa.